



⑱ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 25 676 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 06 F 19/00

⑳ Aktenzeichen: 197 25 676.7
㉑ Anmeldetag: 18. 6. 97
㉒ Offenlegungstag: 24. 12. 98

DE 197 25 676 A 1

㉑ Anmelder:
Lauermann, Walter, 97230 Estenfeld, DE

㉒ Vertreter:
Götz, Küchler & Dameron, 90402 Nürnberg

㉑ Erfinder:
gleich Anmelder

㉒ Entgegenhaltungen:
US 48 91 756
EP 2 90 683 A2
EP 1 28 054 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉑ Verfahren und Vorrichtung zur elektronischen Speicherung medizinischer Daten

㉒ Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zur elektronischen Speicherung medizinischer Daten unter Verwendung einer Vorrichtung mit einer Eingabetastatur, einer Steuereinheit, einem elektronischen Speicher und einer alphanumerischen Anzeigeeinheit, wobei Informationen über eingenommene Medikamente, Lebensmittel o. dgl. eingegeben werden, insbesondere hinsichtlich deren Art und Menge, und wobei daraus weitere Informationen über den Gesundheitszustand generiert werden; erfindungsgemäß ist in dem Speicher eine hierarchisch geordnete Klassifikation der auszuwählenden Lebensmittel, Medikamente oder sonstiger Daten abgespeichert, deren gleichrangige Spezifikationsbezeichnungen in Form geordneter Gruppen auf der alphanumerischen Anzeigeeinheit lesbar wiedergegeben werden, und von denen jeweils ein Element durch Tastendruck auswählbar ist; wobei die einzelnen Gruppen derart hierarchisch geordnet sind, daß der Anwender durch zunehmende Diversifikation schnell die Art des gewünschten Lebensmittels, Medikaments oder sonstiger Information auswählen kann; ferner betrifft die Erfindung die hierbei verwendete Vorrichtung.

DE 197 25 676 A 1

Die Erfindung betrifft die elektronische Speicherung medizinischer Daten, insbesondere hinsichtlich der Ernährung, sowie gegebenenfalls weiterer persönlicher Daten, unter Verwendung einer Vorrichtung mit einer Eingabetastatur, einer Steuereinheit, einem elektronischen Speicher und einer alphanumerischen Anzeigeeinheit, wobei Informationen über eingenommene Medikamente, Lebensmittel od. dgl. eingegeben werden, insbesondere hinsichtlich deren Art und Menge, und wobei daraus weitere Informationen über den Gesundheitszustand generiert werden, insbesondere das Einhalten und/oder Überschreiten vorgeschriebener Dosen bspw. hinsichtlich des Brennwertes und/oder von Sollwerten hinsichtlich von Inhaltsstoffen wie Kohlehydraten, Proteinen, Fett od. dgl. angezeigt wird.

Der menschliche Körper ist ein den vielfältigsten Einflüssen ausgesetztes Gebilde, für dessen Pflege und Gesunderhaltung die regelmäßige Überwachung bestimmter Körperparameter hilfreich, in vielen Fällen sogar unabdingbar ist. So leiden viele Menschen an Übergewicht und müssen daher ihre Ernährung kontrollieren. Andere Personen sind durch Diabetes mellitus zur ständigen Beobachtung des Blutzuckerwertes gezwungen, wieder andere haben einen zu hohen oder zu niedrigen Blutdruck, welcher daher in regelmäßigen Zeitabständen gemessen werden muß. Ein weiteres Problem entsteht dadurch, daß viele Menschen zur Behandlung der unterschiedlichsten Krankheiten gleichzeitig eine große Anzahl verschiedener Medikamente ein nehmen, deren Inhaltsstoffe sich im Körper aufsummieren und gegebenenfalls wirkungsmäßig addieren, so daß eine genaue Dosierung unerlässlich ist.

Eine derartige, regelmäßige Überwachung läßt sich ohne technische Hilfsmittel nicht sinnvoll durchführen. So offenbart bspw. die US-Patentschrift 4,321,674 ein tragbares Elektronikgerät mit sechs Eingabetasten für die Lebensmittel, "Milch", "Fleisch", "Brot", "Gemüse", "Obst", sowie "Fett". Wenn eine Person bspw. ein Salami-Sandwich ißt, bestehend aus zwei Scheiben Brot und zwei Scheiben Salami, Mayonnaise und Salat, so muß sie für die beiden Brotscheiben die "Brot"-Taste zweimal drücken, für die zwei Salamischeiben die "Fleisch"-Taste ebenfalls zweimal und darüber hinaus auch zweimal die "Fett"-Taste. Die Mayonnaise wird durch einmaliges Pressen der "Fett"-Taste berücksichtigt, und das Salatblatt ist ein freigestelltes Gemüse, welches keine Eingabe erfordert. Mittels abgespeicherter Referenzwerte vermittelt das vorbekannte Gerät aus den eingegebenen Daten die entsprechenden Werte an Kohlenhydraten, Proteinen, Fett und Kalorien und summiert dieselben jeweils auf. Gleichzeitig sind in dem Gerät Tagessollwerte für diese Inhaltsstoffe abgelegt, und bei einem Überschreiten der Tagesration wird ein Alarm ausgelöst. Dieses Gerät unterscheidet ausschließlich sechs verschiedene Lebensmittel, und die Dosierung ist darüber hinaus äußerst ungenau, da bspw. eine Weißbrotscheibe ein völlig anderes Gewicht hat als eine Vollkornbrotscheibe und demzufolge auch in unterschiedlicher Form Berücksichtigung finden sollte. Das vorbekannte Gerät ist daher äußerst ungenau, und die berechneten Werte können um 50% oder gar noch stärker von den tatsächlichen Werten abweichen.

Hier schafft auch die EP-OS 0 589 695 keine merkliche Verbesserung. Bei dieser sind Zifferntasten zur numerischen Eingabe des Gewichts eines Nahrungsmittels vorhanden, zur Auswahl des betreffenden Nahrungsmittels stehen etwa 30 Tasten zur Verfügung, die mit Symbolen bedruckt und dadurch bestimmten Nahrungsmitteln zugeordnet sind. Hier ist nun bspw. für den Bereich "Fisch" eine Taste vorgesehen, außerdem für "Zwiebeln", "Bananen", "Äpfel", "Birnen",

"Käse", "Eis", usf. Dennoch ist hier die Anzahl der unterschiedlichen Sorten gegenüber dem tatsächlichen Spektrum äußerst grob, so daß bspw. eine Unterscheidung zwischen Rollmöpsen und fetten Schillerlocken unmöglich ist.

Ein wiederum anders, in der europäischen Patentschrift 0 128 054 dargestelltes Gerät verfügt über eine alphanumerische Tastatur, wobei die üblichen Bezeichnungen der betreffenden Lebensmittel eingegeben werden. Es ist vorgesehen, auf diesem Weg bis zu 256 Nahrungsmittel und Getränke zu unterscheiden. Dennoch wird relativ häufig das Problem auftreten, daß eine Bezeichnung nicht in dem Speicher des Gerätes vorhanden ist, so daß wiederum nach einem relativ groben Überbegriff zu suchen ist.

Aus diesen Nachteilen des vorbekannten Stands der Technik resultiert das die Erfindung initierende Problem, ein Gerät zur elektronischen Speicherung medizinischer Daten und insbesondere dessen Eingabemöglichkeiten derart zu erweitern, daß eine möglichst große Anzahl von unterschiedlichen Nahrungsmittel- oder Medikamentensorten von dem Gerät unterschieden werden können und auch von einem Anwender bei der Eingabe schnell und zuverlässig aufgefunden werden können. Der Zweck liegt darin, für jedes dieser speziellen Nahrungsmittel (oder Medikamente) die wichtigsten Inhaltsstoffe oder sonstigen Parameter mit hoher Präzision berechnen zu können, um eine sinnvolle Vorhersage über das Erreichen oder Überschreiten bestimmter Soll- oder Grenzwerte zu erhalten.

Zur Lösung dieses Problems wird von der Erfindung ein Verfahren zur elektronischen Speicherung medizinischer Daten, insbesondere hinsichtlich der Ernährung, sowie gegebenenfalls weiterer persönlicher Daten, unter Verwendung einer Vorrichtung mit einer Eingabetastatur, einer Steuereinheit, einem elektronischen Speicher und einer alphanumerischen Anzeigeeinheit, geschaffen, wobei aus von einem Anwender eingegebenen Informationen über einzunehmende Lebensmittel oder Medikamente, insbesondere hinsichtlich deren Art und Menge, weitere Informationen über dessen Gesundheitszustand generiert werden, insbesondere das Einhalten und/oder Überschreiten von vorgeschriebener Dosen bspw. hinsichtlich des Brennwertes und/oder von Sollwerten hinsichtlich von Inhaltsstoffen wie Kohlehydraten, Proteinen, Fett od. dgl. angezeigt wird; erfindungsgemäß ist hierzu in dem Speicher eine hierarchisch geordnete Klassifikation der auszuwählenden Lebensmittel, Medikamente oder sonstiger Daten abgespeichert, deren gleichrangige Spezifikationsbezeichnungen in Form geordneter Gruppen auf der alphanumerischen Anzeigeeinheit lesbar wiedergegeben werden, um dem Anwender einen Überblick über die Klassifikation zu geben, und von denen jeweils ein Element durch Tastendruck auswählbar ist; infolge der hierarchischen Ordnung der einzelnen Gruppen wird der Anwender durch zunehmende Diversifikation schnell den gespeicherten Begriff des betreffenden Lebensmittels, Medikaments oder sonstiger Information herangeführt.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat gegenüber dem Stand der Technik den großen Vorteil, daß dem Anwender die dem Gerät bekannten Klassifizierungsbegriffe übersichtlich angeboten werden, so daß dieser den betreffenden Oberbegriff auswählen kann; anschließend wird zu dem ausgewählten Oberbegriff eine weitere Liste von darunter subsumierbaren Begriffen angeboten, von denen abermals ein Begriff ausgewählt werden kann, usf., so daß der Anwender auf kürzestem Weg eine ganz spezielle Lebensmittelart spezifizieren kann. Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb eines elektronischen Geräts zur Speicherung medizinischer Daten erlaubt die Abspeicherung und Auswahl nahezu beliebiger Nahrungsmittelarten, ohne daß

hierzu die Anzahl der notwendigen Tasten erhöht werden müßte, so daß das Gerät handliche Dimensionen aufweist. Die Bedienung erfolgt in Sekundenschnelle und ist absolut zuverlässig, da ausschließlich die dem Gerät bekannten Lebensmittelarten eingegeben werden. Das erfindungsgemäße Betriebsverfahren für ein Gerät zur Speicherung medizinischer Daten kann darüber hinaus auch für Medikamente eingesetzt werden, indem eine Klassifizierung bspw. nach deren Anwendungsbereichen, Hauptbestandteilen und/oder Nebenwirkungen abgespeichert wird. Wichtig ist bei all diesen Anwendungen, daß die dem Gerät bekannten Begriffe auf einer Anzeigeeinheit des Gerätes für den Anwender lesbar dargestellt werden, so daß dieser optimale Voraussetzungen vorfindet, um das betreffende Nahrungsmittel oder Medikament einzuordnen. Ist dies geschehen, werden auf der Anzeigeeinheit weitere Untergliederungseinheiten für den angewählten Begriff dargestellt. Auf diesem Weg fragt sich das Gerät bis zu einem ganz bestimmten Nahrungsprodukt oder Medikament vor und hat sodann eine weitaus genauere Information als beim Stand der Technik, wo ausschließlich Gruppen von Nahrungsmitteln spezifiziert werden konnten. Es ist dadurch mit weitaus höherer Präzision möglich, die betreffenden Inhaltsstoffe, Brennwerte od. dgl. vorherzusagen als beim Stand der Technik.

Zur weiteren Verarbeitung der eingegebenen Informationen wird sodann auf intern abgespeicherte Referenzwerte über Inhaltsstoffe und/oder Wirkungen jedes einzelnen, spezifizierten Lebensmittels oder Medikaments zurückgegriffen.

Ein weiterer, für die Ermittlung der Inhaltsstoffe, Brennwerte und/oder zu erwartenden Wirkungen wichtiger Parameter ist die Menge des betreffenden Lebensmittels oder Medikaments od. dgl.; diese wird vorzugsweise durch numerische Eingabe, insbesondere des Gewichts, spezifiziert. Natürlich können bei Getränken auch Volumenangaben und bei Medikamenten auch Anzahl der Tabletten oder Tropfen verwendet werden.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird sodann die spezifizierte Nahrungsmittel- oder Medikamentenmenge durch Multiplikation mit den artspezifischen Referenzwerten hinsichtlich deren Inhaltsstoffe, Brennwerte und/oder Nebenwirkungen zu einer Information über den aktuellen Gesundheitszustand verarbeitet. Hierbei ist es durchaus möglich, zwischen der Nahrungsmittelaufnahme und der Medikamenteneinnahme Querverbindungen vorzusehen, indem bspw. bei einem erhöhten Alkoholgehalt auf die dadurch verstärkten Nebenwirkungen bestimmter Medikamente hingewiesen wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des obigen Verfahrens umfaßt einen Speicher für eine hierarchisch geordnete Klassifikation der auszuwählenden Lebensmittel, Medikamente oder sonstiger Daten, der als ROM-Speicher (read only memory) aufgebaut ist. Dieser Speicher enthält das gesamte Wissen des erfindungsgemäßen Gerätes hinsichtlich der unterschiedlichen Nahrungsmittel- oder Medikamentenarten sowie hinsichtlich deren Inhaltsstoffen, Brennwerten, Wirkungen oder sonstiger Querbeziehungen. Da dieses eingespeicherte Wissen für die erfindungsgemäße Vorrichtung unersetzlich ist, ist es in einem ROM-Speicher abgelegt, wo auch bei völligem Ausfall einer Batterie oder sonstigen Versorgungsspannung keine Informationen verloren gehen.

Um aus der Klassifikation einen bestimmten Ober-, Zwischen- oder Spezialbegriff auszuwählen, muß aus den jeweils auf der Anzeigeeinheit dargestellten Spezifikationszeichnungen die richtige ausgewählt werden. Zu diesem Zweck muß bspw. ein graphisches Anzeigelement zu einer bestimmten Spezifikationsbezeichnung hinbewegt werden,

und dieses Blättern kann vorzugsweise durch Betätigen einer oder mehrerer Steuertasten bewirkt werden. Diese Tasten können bspw. mit aufgeprägten oder -gedruckten Pfeilen versehen sein, um dem Anwender die Richtung der Verschiebung des Markierungselements anzuzeigen. Um dem Anwender die Auswahl zu erleichtern, werden auf der alphanumerischen Anzeigeeinheit gleichzeitig mehrere Spezifikationsbezeichnungen lesbar dargestellt. Der Anwender kann daher schnell feststellen, ob seine Buttermilch unter "Getränken" einzuordnen ist oder ob hierfür möglicherweise eine Gattung "Milchprodukte" vorhanden ist. Um ihm diese schnelle Übersicht zu ermöglichen, ist die alphanumerische Anzeigeeinheit vorzugsweise mit mehreren Zeilen versehen, so daß in jeder Zeile ein eigener Begriff angezeigt werden kann.

Damit trotz der angestrebten Darstellungsfläche die Dimensionen des erfindungsgemäßen Gerätes handlich bleiben, sieht die Erfindung weiterhin vor, als alphanumerische Anzeigeeinheit ein LCD (liquid crystal display) zu verwenden. Ein derartiges, optisches Element ist relativ flach, so daß das erfindungsgemäße Gerät ohne Schwierigkeiten in einer Brusttasche Platz finden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur elektronischen Speicherung medizinischer Daten ermöglicht die Verwaltung und Nutzung weitaus größerer Informationsmengen als dies bei bisherigen Geräten dieser Art möglich war. Andererseits ist das erfindungsgemäße Verfahren mit äußerst geringem hardwaremäßigen Aufwand zu realisieren, da sich die von dem Gerät effektiv vorzunehmenden Kalkulationen auf wenige Grundrechenarten, nämlich Multiplikation und Addition, zurückführen lassen. Die solchermaßen verarbeiteten Informationen werden sodann wieder im Speicher abgelegt und/oder auf einer Anzeigeeinheit optisch wiedergegeben. Infolge dieser einfachen Struktur kann die Steuereinheit eines erfindungsgemäßen Gerätes mit äußerst geringem Aufwand realisiert werden, bspw. mit einer geringen Anzahl von diskreten Elektronikbaugruppen, welche über gemeinsame Datenleitungen miteinander verknüpft sind und ausschließlich durch das Betätigen von Steuertasten in Aktion versetzt werden. Auf diesem Weg kann der für den relativ großen Speicher anfallende Platz- und Kostenaufwand durch eine Minimalkonfiguration der Steuereinheit kompensiert werden. Ein Steuerprogramm ist bei einer derartigen Realisierung der Steuereinheit nicht erforderlich.

Die wesentlichen Komponenten der erfindungsgemäßen Steuereinheit sind Multiplikatorbaugruppen, Additionsbaugruppen und Komparatoren. Diese Baugruppen können im einfachsten Fall als analoge Baugruppen realisiert werden, was jedoch in Anbetracht der üblicherweise verwendeten, digitalen Speicher- und Anzeigeeinheiten die Verwendung von D/A und A/D-Wandlern erfordert. Deshalb bevorzugt die Erfindung hier die Verwendung von Digitalbaugruppen. Natürlich ist auch eine Realisierung mit einem Mikrocontroller oder -prozessor möglich, wobei jedoch der Aufwand infolge des zusätzlich notwendigen EPROM-Speichers und Taktgebers erhöht ist.

Sofern von einem Komparator das Überschreiten eines Grenz- oder Sollwerts festgestellt wird, kann ein geräteinterner Signalgeber angesteuert werden. Hierbei kann es sich um eine optische, aber auch um eine akustische Anzeige handeln.

Da insbesondere Ernährungssollwerte bspw. hinsichtlich des Brennwertes meistens auf eine bestimmte Zeitdauer, bspw. einen Tag, bezogen sind, ist eine regelmäßige Rücksetzung der aufaddierten Werte unumgänglich. Die hierzu erforderliche Zeitmessung kann entweder einem in dem Gerät angeordneten Chronometer übertragen sein, der jeweils zu einem vorgegebenen Tageszeitpunkt, bspw. um Mitter-

nacht, die Zurücksetzung der aufaddierten Inhaltsstoffmengen und/oder Wirkungen veranlaßt. Dieser "Rücksetzzeitpunkt" kann andererseits auch durch Empfang eines entsprechenden Referenzzeitfunksignals ermittelt werden.

Damit die bspw. während einer Diätkur oder eines Behandlungszeitraums täglich eingenommenen Rationen über einen längeren Zeitraum hinweg betrachtet werden können, ist weiterhin eine kalendarische Abspeicherung der jeweils zum Rücksetzzeitpunkt aufaddierten Inhaltsstoffmengen und/oder Wirkungen vorgesehen. Für diese Abspeicherung wie für weitere, kalendarische Daten, bspw. hinsichtlich des Körpergewichts von Blut-, Harn- und Zuckerwerten, Insulinmengen und/oder Blutdruckwerten ist ein weiterer, vorzugsweise als RAM (read only memory) ausgebildeter Speicherbereich reserviert. Damit jeweils die engsten und somit aktuellsten Werte des kalendarischen Speichers erhalten bleiben, sollte dieser nach dem FIFO-Prinzip (first in first out) organisiert sein. Dies bedeutet, daß bspw. in einem 30-Tage-Speicher für die Abspeicherung des 31. Tages die Werte des 1. Tages überschrieben werden, an dem folgenden Tag die Werte des 2. Tags, usf.

Um die Speichermöglichkeiten des erfindungsgemäßen Geräts voll ausschöpfen zu können, hat es sich als günstig erwiesen, wenigstens eine Schnittstelle zum Anschluß einer elektronischen Personenwaage, eines automatischen Geräts zur Bestimmung des Blutzuckerwerts oder eines elektronischen Blutdruckmessers vorzusehen. Hierbei können die Daten in einem genormten Datenformat übergeben werden und werden selbsttätig in die aktuelle Position des für die jeweilige Messung reservierten Speicherplatzes eingeschrieben.

Die Ausgabe der kalendarisch gespeicherten Werte erfolgt vorzugsweise über die geräteinterne Anzeigeeinheit. Zwar können auch numerisch ausgegebene Daten bspw. von einem Arzt ausgewertet werden. Es ist jedoch eine allgemein anerkannte Tatsache, daß bei größeren Datenmengen eine graphische Darstellung eine weitaus schnellere Übersicht ermöglicht. Deshalb sieht die Erfindung vor, daß die Anzeigeeinheit als Graphikanzeige ausgebildet ist, um die kalendarisch gespeicherten Daten als zeitabhängige Diagramme darzustellen.

Um bei einem Arztbesuch die abgespeicherten, kalendarischen Daten übersichtlich aufbereiten und darstellen zu können, ist eine Anschlußmöglichkeit für einen praxiseigenen Computer oder eine sonstige Auswerte- oder Anzeigeeinheit vorgesehen. Dies kann eine genormte Kabelbuchse oder eine Infrarotschnittstelle sein. Letztere hat den Vorteil, daß ein Patient sein Datengerät überhaupt nicht aus der Hand geben muß.

Die Umschaltung zwischen den einzelnen Überwachungsfunktionen hinsichtlich Nahrungs- oder Medikamentenaufnahme sowie für die kalendarischen Speicherfunktionen, insbesondere eine manuelle Eingabe oder ein selbsttätiges Überspielen von einem angeschlossenen Meßgerät wie auch die tabellarische und/oder graphische Anzeige, erfolgt durch einen oder mehrere Taster/Schalter. Indem hierbei für jede Funktion ein eigener Taster vorgesehen ist, kann die entsprechende Aktion durch hardwaremäßige Verdrahtung der jeweils benötigten Elektronikbaugruppen bewirkt werden.

Eine weitere Zusatzfunktion des erfindungsgemäßen Geräts ist die Speicherung von personenbezogenen Informationen, welche bei einem Notfall von dem behandelnden Arzt gelesen werden können. Hierzu ist ein weiterer Speicherbereich vorgesehen, in welchen der Anwender seine persönlichen Daten ablegt. Hierfür empfiehlt die Erfindung die Verwendung eines PROM-Speichers (programmable read only memory), damit die Daten auch bei einem vorübergehenden

Stromausfall nicht gelöscht werden. Um dem Anwender hierbei einen Eingabefehler zu verzeihen, kann bei einer anspruchsvolleren Variation ein EEPROM verwendet werden, das eine Löschung von fehlerhaften Daten erlaubt.

Um bspw. für das Personal eines Rettungsdienstes das Auslesen der Notfall-Information so einfach wie möglich zu gestalten, sieht die Erfindung hierfür eine als "Notfall-Taste" kenntlich gemachte Taste auf der Eingabetastatur vor, deren Betätigung die Ausgabe aller für eine Notfallbehandlung wichtigen Daten auf der Anzeigeeinheit auslöst. Diese Taste kann bspw. im Gegensatz zu allen anderen Tasten signalrot gestaltet oder durch andere, besonders auffällige Merkmale hervorgehoben sein.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in einem möglichst kleinen und flachen Gehäuse integriert, wobei insbesondere die Anzeigeeinheit auf einem einklappbaren Deckel angeordnet sein kann, um dieselbe zu schützen, und weiterhin ist eine eigene Energieversorgung, vorzugsweise in Form einer Batterie vorgesehen, so daß die gesamte Vorrichtung tragbar ist. Dadurch ist es möglich, bei einer Einker in einer Wirtschaft vor der Bestellung der Mahlzeit anhand der Speisekarten-Informationen die nach den Sollwerten eines Diätplans noch zulässige Mahlzeit auszuwählen.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigt

Fig. 1 eine axonometrische Darstellung eines erfindungsgemäßen Geräts zur Überwachung der Ernährung und weiterer Gesundheitsparameter;

Fig. 2 ein vereinfachtes Diagramm, welches das aufeinander abgestimmte Zusammenspiel der Funktionen des Geräts aus **Fig. 1** mit der Bedienung durch den Anwender darstellt;

Fig. 3 bis **21** die Anzeigeeinheit des Geräts aus **Fig. 1** während bestimmter Bedienungsphasen.

Das in **Fig. 1** wiedergegebene Gerät **1** hat etwa die Größe eines Taschenkalenders mit einer stabilen Grundfläche **2**, an deren rückwärtiger Kante **3** ein Deckel **4** um ein Scharnier **5** aufklappbar befestigt ist. In der Grundfläche **2** ist eine Eingabetastatur **6** angeordnet, welche eine Steuerung des Geräts **1** sowie die Eingabe von Daten zuläßt. Zu diesem Zweck ist bspw. eine "Ein/Aus"-Taste vorhanden, weiterhin Tasten zum Umschalten zwischen der Funktion "Ernährungsüberwachung" und anderen Funktionen, bspw. "Speicherung von Blutzuckerwerten", "Speicherung des Körpergewichts", usf. Weitere Steuertasten dienen insbesondere bei der Funktion "Ernährungsüberwachung" zur Eingabe der jeweils ins Auge gefaßten Nahrungsmittel, eine numerische Tastatur dient der Eingabe von Nahrungsmittelmengen. Bei der Funktion "Speicherung von sonstigen Gesundheitsfunktionen" kann eine Taste zur tabellarischen Ausgabe der abgespeicherten Werte verwendet werden, eine andere zur graphischen Ausgabe. Schließlich ist eine durch rote Farbe markierte Taste vorhanden, bei deren Betätigung Notfallinformationen auf einer Anzeigeeinheit **7** innerhalb des Gerätedeckels **4** ausgegeben werden.

Innerhalb der Grundfläche **2** und/oder des Deckels **4** sind außerdem elektronische Bauteile zur Speicherung von Informationen und zu deren Verarbeitung angeordnet.

Ein relativ grobes Blockschaltbild **8** des Geräts **1** ist in dem Diagramm gemäß **Fig. 2** links unten zu sehen. Man erkennt einen in ROM-Technologie aufgebauten Festwertspeicher **9**, der eine Datenbank für sämtliche erdenkliche Nahrungsmittel enthält. Um den Anwender **10** ohne Verständigungsprobleme an diejenigen Nahrungsmittelbegriffe heranzuführen, welche der Datenbank **9** bekannt sind, ist dieselbe in Form einer umfassenden Klassifikation mit hier-

archischer Gliederung aufgebaut. Die Datenbank 9 enthält außerdem Informationen über die relevanten Inhaltsstoffe der abgespeicherten Nahrungsmittel.

Mit der Tastatur 6 wählt der Anwender 10 aus der Datenbank 9 eine bestimmte Nahrungsmittelart aus, die er bspw. auf der Speisekarte 11 einer Gastwirtschaft vorfindet. Über die numerischen Tasten 6 wird sodann die Menge des betreffenden Lebensmittels eingegeben und von einer Verarbeitungsbaugruppe 12 mit den in der Datenbank 9 vorhandenen, spezifischen Inhaltsstoffen zu entsprechenden Istwerten 13 verknüpft, die einerseits auf der Anzeigeeinheit 7 sichtbar gemacht werden und außerdem durch Drücken einer weiteren Taste 6 in einen Ist-Wertspeicher 14 übernommen werden.

Die Betriebsart "Ernährungsüberwachung" gemäß Fig. 2 soll im folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 3 bis 13 im einzelnen erläutert werden:

Nach Einschalten des Geräts 1 und mit erstmaligem Betätigen der Taste 6 "Ernährungsüberwachung" wird ein bestimmter Teil der Verarbeitungseinrichtung 12 aktiviert, welcher die Anzeigeeinheit 7 veranlaßt, die in Fig. 3 wiedergegebene Tabelle anzuzeigen. Hier ist der Anwender 10 angehalten, für die einzelnen Inhaltsstoffarten von Lebensmitteln, wie Brennwert (Kcal), Kohlenhydrate, Proteine, Fett, usf. Tagessollwerte einzugeben, deren Einhaltung bzw. Überschreitung von dem Gerät 1 überwacht werden soll. In dem vorliegenden Beispiel hat der Anwender 10 die Inhaltsstoffe Brennwert (Kcal), Kohlenhydrate, Broteinheiten (BE), Protein und Fett in die Überwachungsfunktion einbezogen und durch numerische Eingabe der Sollwerte 15 spezifiziert, wie dies Fig. 4 zeigt. Diese anwenderspezifischen Sollwerte, die bspw. je nach Körpergröße usf. variieren, werden von dem Gerät 1 in einem beschreibbaren Speicher abgelegt, bspw. RAM-Speicher. Sie können jederzeit durch Drücken einer Taste "Sollwerte" geändert werden.

Wird das Gerät 1 zu einem späteren Zeitpunkt, bspw. in einer Gastwirtschaft, abermals eingeschaltet, um von einer Speisekarte 11 eine Mahlzeit auszuwählen, die hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe mit einem durch die abgespeicherten Sollwerte spezifizierten Diätplan harmonisieren, so erkennt das Gerät 1, daß bereits Sollwerte eingegeben wurden, und die Verarbeitungseinrichtung 12 liest aus der Datenbank 9 die gleichrangigen Nahrungsmittelbezeichnungen 16 der allgemeinsten Klassenordnung aus und transferiert dieselben auf die Anzeigeeinheit 7 (Fig. 5). Diese ist aus einem LCD mit mehreren, bspw. 8 Zeilen gebildet, so daß eine größere Anzahl von Begriffen 16 gleichzeitig dargestellt werden können. Mittels eines optischen Markierungselements 17, das von dem Anwender 10 mittels Steuertasten 6 zu einem bestimmten Begriff 16 bewegt werden kann, läßt sich eine Nahrungsmittelgattung, bspw. "Fleisch", einstellen und durch Drücken einer speziellen Eingabetaste 6 auswählen.

Solchenfalls sucht die Verarbeitungseinrichtung 12 aus der Datenbank 9 die zu diesem Gattungsbegriff 16 dort abgelegte, feinere Klassenunterteilung, die im folgenden auf die Anzeigeeinheit 7 übertragen wird (Fig. 6). Der Anwender 10 findet dort seine auf der Speisekarte 11 ausgewählte Bratwurst und bewegt das Markierungselement 17 mit den entsprechenden Steuertasten 6 zu dieser Spezialbezeichnung. Nach Drücken der Eingabetaste 6 wird die Lebensmittelart "Bratwurst" spezifiziert. Obwohl hier auch eine weitere Unterteilung zwischen feinen, groben, sauren, Nürnberger Bratwürsten usf. möglich wäre, was in einer dritten, noch feineren Klassifikationsstufe berücksichtigt werden könnte, soll im vorliegenden Fall angenommen werden, daß diese Unterarten aufgrund ähnlicher Inhaltsstoffzusammensetzungen einheitlich behandelt werden.

Nach Drücken der Eingabetaste 6 erkennt die Verarbei-

tungseinrichtung 12 daher, daß "Bratwurst" ein vollständig spezifizierter Begriff 18, ist sucht aus der Datenbank 9 dessen Inhaltsstoffe 19 heraus und transferiert sie an die Anzeigeeinheit 7 (Fig. 7). Diese Informationen sind üblicherweise auf 100 g bezogen, und der Anwender 10 ist als nächstes angehalten, die tatsächliche Menge einzugeben. Im vorliegenden Fall wird gemäß Fig. 8 eine Menge von 150 g als das 1,5fache der Referenzmenge mit Hilfe der numerischen Tasten 6 eingegeben.

Daraufhin multipliziert die Verarbeitungseinrichtung 12 die Referenzinhaltsstoffe 19 mit dem Proportionalitätsfaktor 20 und erzeugt somit die aktuellen Inhaltsstoffwerte 21, welche unverzüglich auf der Anzeigeeinheit 7 kenntlich gemacht werden (Fig. 9).

Hat sich der Anwender 10 entschlossen, die Bratwürste zu essen, drückt er abermals auf die Eingabetaste 6, und die aktuellen Istwerte 21 werden in den Istwertspeicher 14 übernommen und gleichzeitig auf der Anzeige 7 den spezifizierten Sollwerten 15 gegenübergestellt. Wie man aus Fig. 10 entnehmen kann, wird allein durch das Essen der Bratwurst kein einziger der eingestellten Sollwerte überschritten, das Gerät 1 löst keinen Alarm aus und signalisiert somit, daß die Bratwürste o.k. sind.

Entsprechend der Speisekarte 11 gehört zu den Bratwürsten auch eine Portion Pommes Frites. Um diese einzugeben, begibt sich der Anwender 10 durch abermalige Betätigung der Taste "Nahrungsmittelüberwachung" wieder zu dem Verfahrensschritt gemäß Fig. 5, wählt dort jedoch nun mit dem Markierungselement 17 den Gattungsbegriff 16 "Kartoffeln" aus, und gelangt sodann zu einer feineren Klassifikation, wo anstelle der Begriffe aus Fig. 6 nun u. a. Pommes Frites spezifiziert sind. Nach Eingabe dieser Nahrungsmittelart sucht die Verarbeitungseinrichtung 12 in der Datenbank 9 die entsprechenden Inhaltsstoffe von Pommes Frites heraus (Fig. 11), und da die Beilagenportion etwa 100 g umfaßt, können die dortigen Werte direkt durch Drücken der Eingabetaste 6 bestätigt werden. Die Verarbeitungseinrichtung 12 addiert sodann diese aktuellen Inhaltsstoffmengen 12 zu den im Istwertspeicher 14 bereits abgelegten, von der Bratwurst herrührenden Istwerten 13 und gelangt somit zu den in Fig. 12 wiedergegebenen Istwerten, die zusammen mit den eingangs definierten Sollwerten 15 auf der Anzeigeeinheit 7 sichtbar gemacht werden.

Durch integrierte Komparatoren erkennt das erfindungsgemäße Gerät 1, daß durch das Verspeisen der Pommes Frites-Portion der anfänglich eingegebene Fett-Sollwert überschritten würde, und löst durch Blinken der betreffenden Zeile 22 der Anzeigeeinheit 7 einen Alarm aus. Der Anwender 10 erkennt daraus, daß die Mahlzeit "Bratwürste mit Pommes Frites" nicht zulässig ist. Er ist nun dazu angehalten, eine alternative Mahlzeit auszuwählen. Andererseits kann der Anwender 10 erkennen, daß der Fett-Sollwert um weniger als 10% überschritten wird, während alle anderen Inhaltsstoffmengen eingehalten werden, und entschließt sich daher in dem vorliegenden Beispiel dafür, trotz des überschrittenen Fett-Sollwerts diese Mahlzeit zu sich zu nehmen. Er drückt also abermals die Eingabetaste, und nun werden die akkumulierten Istwerte 13 in den Istwertspeicher 14 eingeschrieben.

Das obige Verfahren ist in derselben Form anzuwenden, wenn der Anwender sich seine Mahlzeiten selbst zubereitet. Er kann auch in diesem Fall mit dem erfindungsgemäßen Gerät vorgegebene Grenzwerte weitaus genauer einhalten als bisher. Dies resultiert daraus, daß sich gemäß Fig. 2 ein geschlossener Regelkreis ergibt, dessen "Regler" durch den Anwender 10 selbst gebildet wird.

Infolge eines schlechten Gewissens ißt der Anwender 10 an diesem Tag nichts mehr, so daß die Istwerte 13 bis zur

mitternächtlichen Stunde unverändert bleiben. Ein integrierter Chronometer veranlaßt zu diesem Zeitpunkt die Rücksetzung sämtlicher Inhaltsstoff-Istwerte **13** auf Null; zuvor werden jedoch die Tagesistwerte **13** in einem kalendarischen Speicher unter dem aktuellen Datum **23** gerettet (Fig. 13).

Leidet der Anwender **10** bspw. an Diabetes mellitus, so kann das Gerät **1** dazu verwendet werden, gleichzeitig die Blutzuckerwerte in regelmäßigen Zeitabständen, vorzugsweise morgens, mittags, abends und spätabends zu registrieren (Fig. 14). Dies kann entweder durch numerische Eingabe geschehen oder durch Anschluß an ein Blutzuckermessgerät. Hierzu ist eine Steckbuchse **22** vorgesehen sowie eine Infrarotschnittstelle **23**.

Auch eingenommene Insulinmengen können registriert werden, wie dies in Fig. 15 dargestellt ist. Gemessene Harnzuckermengen lassen sich gem. Fig. 16 durch Drücken einer speziellen Funktionstaste "Harnzucker" eingeben.

All diese Gesundheitsparameter werden in einem kalendarischen Speicher abgelegt und können zusätzlich durch besondere Vermerke wie "Spaziergang", "Betriebsausflug" ergänzt und dadurch für einen Arzt plausibel gemacht werden (Fig. 17).

Um den fortschreitenden Erfolg einer mit dem Gerät **1** überwachten Diätkur festzuhalten, wird täglich das Körpergewicht gemessen und über die numerische Tastatur **6** eingegeben, indem zuvor eine Taste **6** "Körpergewicht" gedrückt wurde (Fig. 18).

Die kalendarisch gespeicherten Werte über Inhaltsstoffe, Blutzucker, Insulin, Harnzucker und/oder Körpergewicht können in einer tabellarischen Form aus dem Istwertspeicher **14** ausgelesen und an der Anzeigeeinheit **7** wiedergegeben werden, wie dies Fig. 19 erkennen läßt.

Andererseits ist es durch Drücken einer Taste **6** "Graphische Ausgabe" möglich, eine übersichtlichere Darstellung anzubieten, welche einen schnellen Überblick auch über längere Zeiträume erlaubt (Fig. 20).

Schließlich kann an der Steckbuchse **22** und/oder über die Infrarotschnittstelle **23** eine Datenübertragung zu einem Computer einer Arztpraxis erfolgen, der die kalendarischen Daten aufbereitet und bspw. in Form einer übersichtlichen Grafik anzeigen und/oder ausdrucken kann.

Da das erfindungsgemäße Gerät **1** tragbar ausgebildet ist und für eine sinnvolle Diätüberwachung ständig mitgeführt werden sollte, kann es gemäß einer weiteren Funktion, die in Fig. 21 dargestellt ist, dazu verwendet werden, um einem Arzt bei einem Notfall wichtige Informationen mitzuteilen. Der Anwender **10** gibt zu diesem Zweck nach erstmaligem Drücken einer "Notfall"-Taste **6** wichtige Daten hinsichtlich seiner Person ein, welche in einem PROM-Speicher abgelegt werden, wo sie auch bei einem völligen Stromausfall erhalten bleiben. Findet ein Arzt bei einem Notfall das erfindungsgemäße Gerät **1**, kann er durch Drücken der rot hervorgehobenen "Notfall"-Taste sofort die Notfallinformationen auf der Anzeigeeinheit **7** ablesen und entsprechende Behandlungsmaßnahmen einleiten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur elektronischen Speicherung medizinischer Daten, insbesondere hinsichtlich der Ernährung, sowie ggf. weiterer persönlicher Daten, unter Verwendung einer Vorrichtung mit einer Eingabetastatur, einer Steuereinheit, einem elektronischen Speicher und einer alphanumerischen Anzeigeeinheit, wobei aus von einem Anwender eingegebenen Informationen über einzunehmende Nahrungsmittel und/oder Medikamente, insbesondere hinsichtlich deren Art und

Menge, weitere Informationen über dessen Gesundheitszustand generiert werden, insbesondere das Einhalten und/oder Überschreiten vorgeschriebener Dosen bspw. hinsichtlich des Brennwertes und/oder von Sollwerten hinsichtlich von Inhaltsstoffen wie Kohlenhydraten (Broteinheiten), Proteinen, Fett od. dgl. angezeigt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- a) in dem Speicher eine hierarchisch geordnete Klassifikation der auszuwählenden Lebensmittel, Medikamente oder sonstiger Daten abgespeichert ist,
- b) deren gleichrangige Spezifikationsbezeichnungen in Form geordneter Gruppen auf der alphanumerischen Anzeigeeinheit lesbar wiedergegeben werden, um dem Anwender einen Überblick über die Klassifikation zu geben,
- c) und von denen jeweils ein Element durch Tastendruck auswählbar ist;
- d) wobei die einzelnen Gruppen derart hierarchisch geordnet sind, daß der Anwender durch zunehmende Diversifikation schnell die Art des betreffenden Lebensmittels, Medikaments oder sonstiger Information auswählen kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu jedem Lebensmittel oder Medikament Referenzwerte über Inhaltsstoffe und/oder Wirkungen abgelegt sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge des betreffenden Lebensmittels, Medikaments od. dgl. durch numerische Eingabe, insbesondere des Gewichts, spezifiziert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 in Verbindung mit Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die spezifizierte Lebensmittel- oder Medikamentenmenge durch Multiplikation mit den zugeordneten Referenzwerten zu einer Information über den aktuellen Gesundheitszustand verarbeitet wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Eingabetastatur, einer Steuereinheit, einem elektronischen Speicher und einer alphanumerischen Anzeigeeinheit, gekennzeichnet durch einen Speicher für eine hierarchisch geordnete Klassifikation der auszuwählenden Lebensmittel, Medikamente oder sonstiger Daten, der als ROM-Speicher (read only memory) aufgebaut ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine oder mehrere Tasten zum Blättern zwischen den gleichrangigen Spezifikationsbezeichnungen der abgespeicherten Klassifikation.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch eine alphanumerische Anzeigeeinheit mit mehreren Zeilen, um gleichzeitig mehrere Spezifikationsbezeichnungen gleichzeitig lesbar machen zu können.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die alphanumerische Anzeigeeinheit als LCD (liquid crystal display) realisiert ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, gekennzeichnet durch einen für den betreffenden Lebensmittel, Medikamenten od. dgl. zugeordnete Referenzwerte der Inhaltsstoffe oder Wirkungen reservierten Speicherbereich, der als ROM-Speicher (read only memory) aufgebaut ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Steuereinheit eine oder mehrere Multiplikatorbaugruppen zur Ermittlung der aktuellen Inhaltsstoffmengen und/oder Wirkungen realisiert

sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Steuereinheit eine oder mehrere Additionsbaugruppen zum Aufaddieren der aktuellen Inhaltsstoffmengen und/oder Wirkungen realisiert sind. 5

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in der Steuereinheit ein oder mehrere Komparatoren zum Vergleich der aufaddierten Inhaltsstoffmengen und/oder Wirkungen realisiert sind. 10

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch einen oder mehrere Signalgeber, der (die) von dem oder den Komparatoren gegebenenfalls durch Zwischenschaltung eines ODER-Gliedes bei Überschreiten eines oder mehrerer Sollwerte angesteuert wird (werden). 15

14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, gekennzeichnet durch einen Chronometer und/oder einen Empfänger für ein Referenzzeitfunktionsignal, der jeweils zu einem vorgegebenen Tageszeitpunkt die Zurücksetzung der aufaddierten Inhaltsstoffmengen und/oder Wirkungen auslöst. 20

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 14, gekennzeichnet durch einen für die kalendarische Speicherung der zum Rücksetzzeitpunkt aufaddierten Inhaltsstoffmengen und/oder Wirkungen, insbesondere des Körpergewichts, Blut-, Harnzuckerwerten, Insulinmengen und/oder Blutdruckwerten reservierten Speicherbereich. 25

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der für die kalendarische Speicherung reservierte Speicherbereich nach dem FIFO-Prinzip (first in first out) organisiert ist. 30

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 16, gekennzeichnet durch einen oder mehrere Anschlüsse für Geräte zur Bestimmung des Gewichts, des Blutzuckerwerts und/oder des Blutdrucks. 35

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinheit als Graphikanzeige ausgebildet ist, um kalendarisch gespeicherte Daten als zeitabhängige Diagramme darzustellen. 40

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 18, gekennzeichnet durch einen oder mehrere Anschlüsse zur Übertragung gespeicherter kalendarischer Daten auf einen Computer, eine Anzeige- und/oder Auswerteeinheit. 45

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 19, gekennzeichnet durch einen oder mehrere Tasten/Schalter zur Anwahl der Überwachungsfunktionen oder der kalendarischen Speicherfunktionen. 50

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 20, gekennzeichnet durch einen für Notfall-Informationen reservierten Speicherbereich.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch eine als "Notfall-Taste" kenntlich gemachte Taste auf der Eingabetastatur, deren Betätigung die Ausgabe aller für eine Notfallbehandlung wichtigen Daten auf der Anzeigeeinheit auslöst. 55

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß sie tragbar ist. 60

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

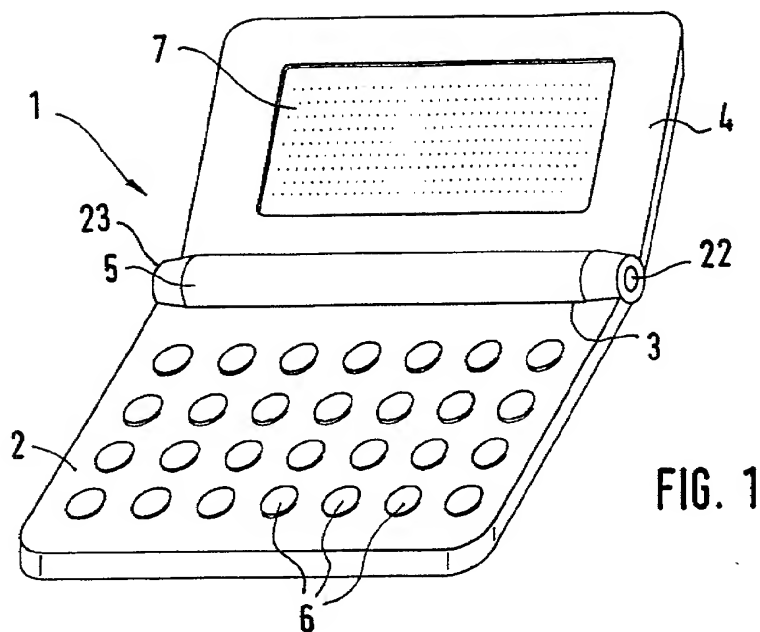


FIG. 1

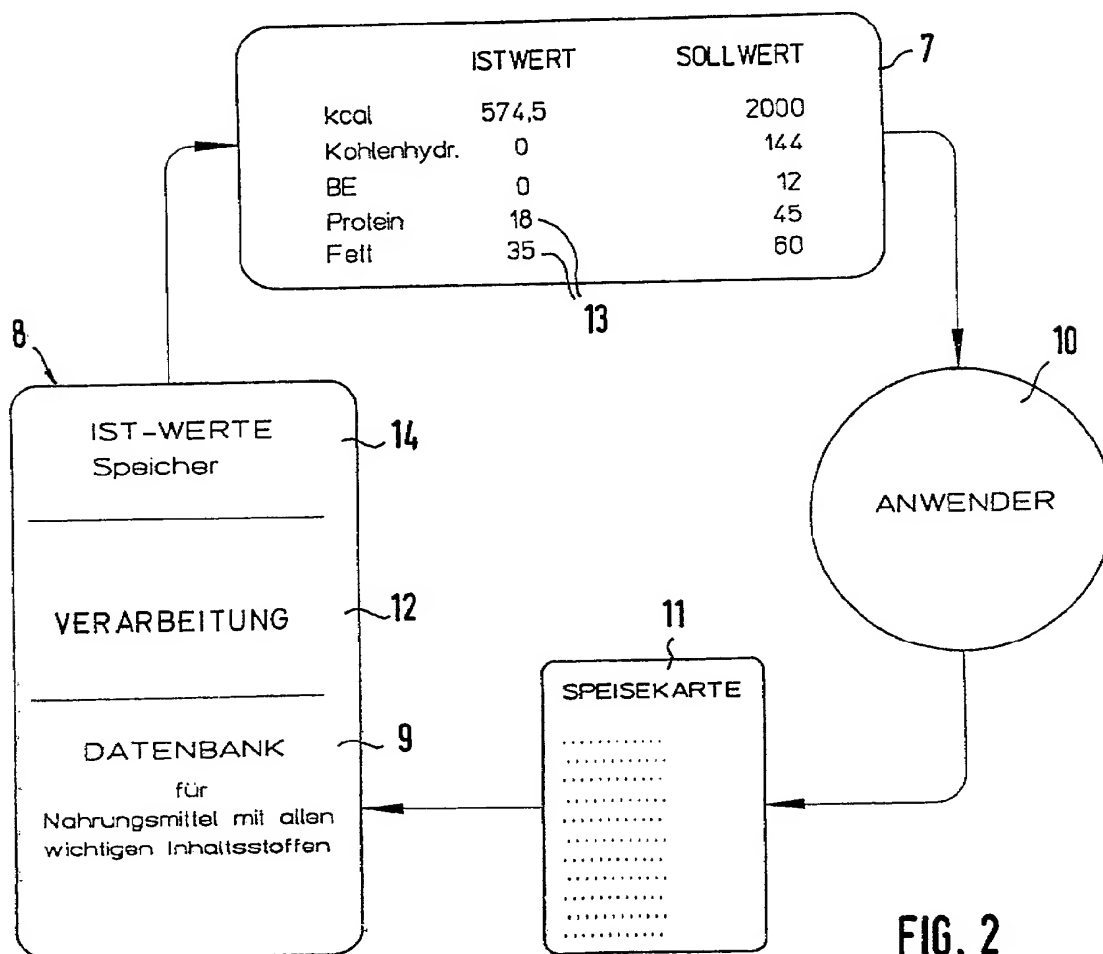


FIG. 2

SOLLWERTE	
Kcal	:-----
Kohlenhydr.	:-----
Protein	:-----
Fett	:-----
Cholesterol	:-----
Natrium	:-----
Kalium	:-----

FIG. 3

SOLLWERTE	
Kcal	2000
Kohlenhydr.	144
BE	12
Protein	45
Fett	60

FIG. 4

17	→ FLEISCH
	FISCH
16	GEMÜSE
	GETRÄNKE
	KARTOFFELN
	...

FIG. 5

18	SCHWEINEFLEISCH
	RINDFLEISCH
	...
17	→ BLUTWURST
	BRATWURST
	...

FIG. 6

BRATWURST	
kcal	383
Kohlenhydr.	0
BE	0
Protein	12
Fett	35

FIG. 7

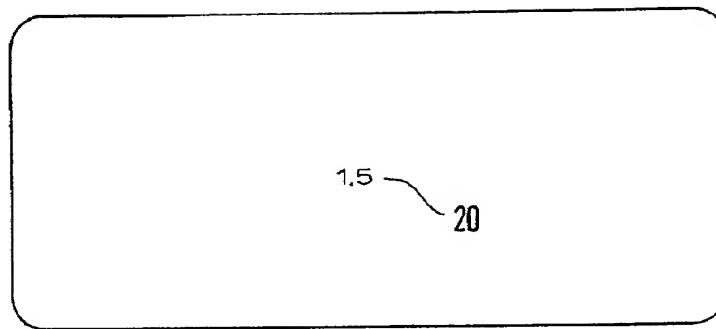


FIG. 8

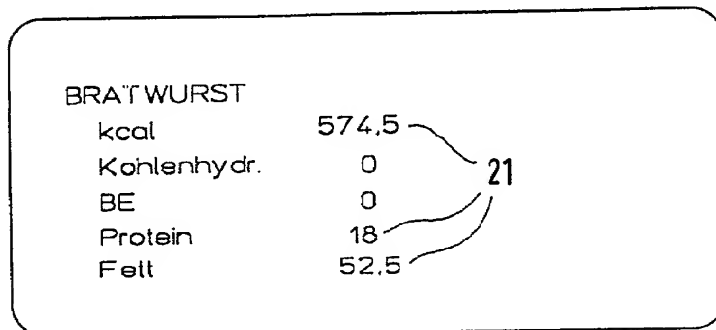


FIG. 9

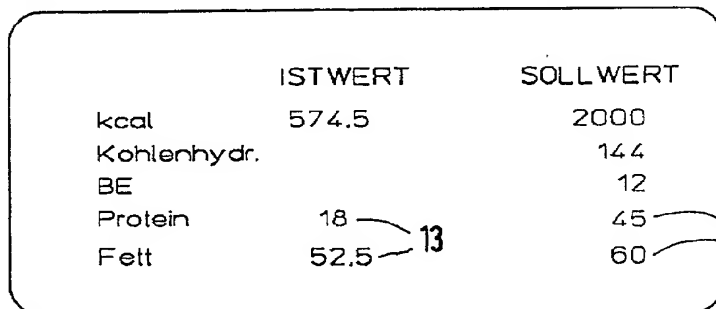


FIG. 10

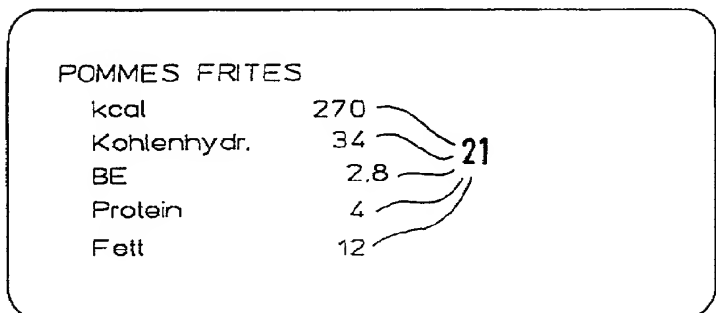


FIG. 11

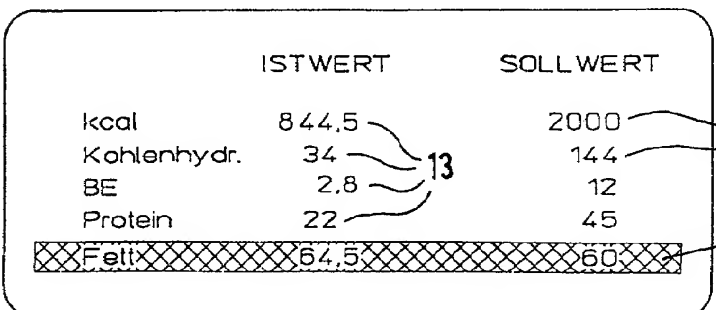


FIG. 12

10/03/1997 23

kcal	844,5
Kohlenhydr.	34
BE	2,8
Protein	22
Fett	64,5

FIG. 13

BLUTZUCKER

Memo

morgens	:
mittags	:
abends	:
spät abends	:

35 REC

FIG. 14

INSULIN

Memo

morgens	:
mittags	:
abends	:
spät abends	:

35 REC

FIG. 15

HARNZUCKER

Memo

morgens	:
mittags	:
abends	:
spät abends	:

35 REC

FIG. 16

10/03/1997

morgens	: 178	
mittags	: 268	Spaziergang
abends	: 153	
spät abends	:	Betriebsausflug

FIG. 17

KÖRPERGEWICHT

Kg :

35 REC

FIG. 18

► Kg	81,5	10/03/1997
	81,5	9/03/1997
	81	8/03/1997
	81,5	7/03/1997
	82	6/03/1997
	82	5/03/1997
	82,5	4/03/1997
	83	3/03/1997

FIG. 19

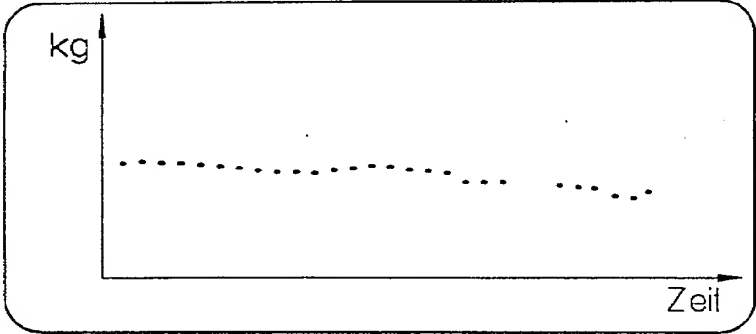


FIG. 20

NOTFALL - INFOS

► Name :-----

Vorname :-----

Geburtsdatum :-----

Blutgruppe :-----

Notiz :-----

SOFORTHILFE BEI KOMA

FIG. 21